

IRRADIATING ANGLE VARIABLE TYPE ILLUMINATION OPTICAL SYSTEM

Publication number: JP9138449

Publication date: 1997-05-27

Inventor: OTAKE MOTOYUKI

Applicant: NIPPON KOGAKU KK

Classification:

- international: G03B15/05; F21V13/04; G03B15/05; F21V13/00;
(IPC1-7): G03B15/05; F21V13/04

- european:

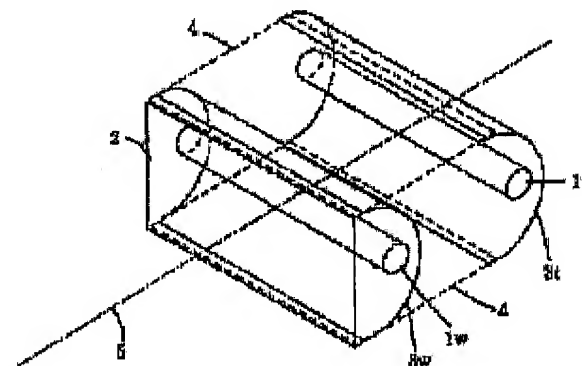
Application number: JP19950319486 19951114

Priority number(s): JP19950319486 19951114

Report a data error here

Abstract of JP9138449

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an irradiating angle variable type illumination optical system which can execute such an efficient illuminating action that the loss of light quantity is reduced extending over a telephoto end from a wide-angle end by providing it with a first reflection means integrally moved with a light emission means and a second reflection means fixed when an irradiating angle is changed. **SOLUTION:** On the wide-angle end, luminous flux emitted from a xenon tube 1 is directly made incident on a Fresnel lens 2, or it is made incident on the lens 2 after it is reflected on a reflector 3w arranged on the wide-angle end once. On the telephoto end, the luminous flux emitted from the tube 1 is directly made incident on the lens 2, or it is made incident on the lens 2 after it is reflected on a reflector 3t arranged on the telephoto end once, or it is made incident on the lens 2 after it is reflected on a reflection plate 4 once or it is made incident on the lens 2 after it is successively reflected on the reflector 3 and the plate 4. Thus, an object can be efficiently illuminated without losing the light quantity extending over the wide-angle end from the telephoto end by the reflecting action of the plate 4.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-138449

(43) 公開日 平成9年(1997)6月27日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 B 15/05

C 0 3 B 15/05

F 2 1 V 13/04

F 2 1 V 13/04

C

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平7-319486

(22) 出願日

平成7年(1995)11月14日

(71) 出願人

000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者

大竹 基之

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74) 代理人

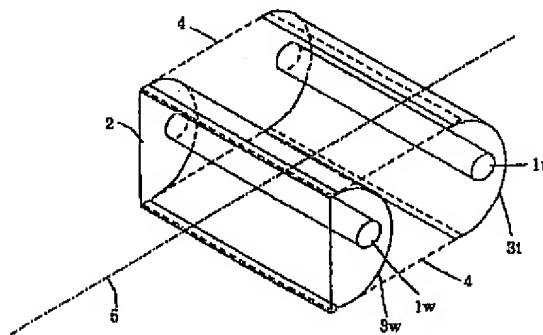
弁理士 山口 孝雄

(54) 【発明の名称】 照射角可変の照明光学系

(57) 【要約】

【課題】 広角端から望遠端に亘って光量損失の少ない効率的な照明が可能な照射角可変の照明光学系。

【解決手段】 発光手段を屈折手段に対して移動させることによって照射角を変化させる照射角可変の照明光学系において、反射手段は、照射角を変化させる際に発光手段と一体的に移動する第1反射手段と、照射角を変化させる際に固定の第2反射手段とを有し、発光手段が屈折手段に最も近接した広角端から発光手段が屈折手段から最も離れた望遠端に亘って、発光手段からの光束のうち屈折手段に直接向かう光束以外の光束は、第1反射手段および第2反射手段のうち少なくとも一方の反射手段によって屈折手段に向かって反射される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 照明光を供給するための発光手段と、該発光手段からの光束を屈折作用により所定範囲に向かって指向させるための屈折手段と、前記発光手段からの光束を前記屈折手段に向かって反射するための反射手段とを備え、前記発光手段を前記屈折手段に対して移動させることによって照射角を変化させる照射角可変の照明光学系において、

前記反射手段は、照射角を変化させる際に前記発光手段と一体的に移動する第1反射手段と、照射角を変化させる際に固定の第2反射手段とを有し、

前記発光手段が前記屈折手段に最も近接した広角端から前記発光手段が前記屈折手段から最も離れた望遠端に亘って、前記発光手段からの光束のうち前記屈折手段に直接向かう光束以外の光束は、前記第1反射手段および前記第2反射手段のうち少なくとも一方の反射手段によって前記屈折手段に向かって反射されることを特徴とする照射角可変の照明光学系。

【請求項2】 広角端においては、前記発光手段からの光束のうち前記屈折手段に直接向かう光束以外の光束は、前記第1反射手段によって前記屈折手段に向かって反射され、

広角端から望遠端へ照射角を変化するにつれて、前記第2反射手段によって前記屈折手段に向かって反射される光束が徐々に増えることを特徴とする請求項1に記載の照射角可変の照明光学系。

【請求項3】 前記第1反射手段は、前記発光手段に対して前記屈折手段側とは反対の側に配置され、前記発光手段を包囲するようになった反射傘であり、前記第2反射手段は、前記屈折手段の縁端部と望遠端における前記反射傘の縁端部との間に亘って延びた反射板であることを特徴とする請求項1または2に記載の照射角可変の照明光学系。

【請求項4】 前記発光手段はキセノン管であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の照射角可変の照明光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は照射角可変の照明光学系に関し、特に所定の範囲を照明するためのカメラ等に好適な照明光学系であって照射角が可変の照明光学系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図10は、従来の照明光学系を備えたカメラの斜視図である。図10のカメラは、カメラ本体11を備えている。カメラ本体11の正面側（被写体側）には、図示のように光軸14を有する撮影レンズ12、ファインダー窓13、AF（オートフォーカス）投受光窓15、および照明光学系17がそれぞれ配置されている。

【0003】 また、カメラ本体11の上面側には、リリースボタン16が設けられている。赤目現象（目が赤く写ってしまう現象）を緩和するために、照明光学系17は撮影レンズ12からできるだけ離れた位置に配置されている。すなわち、カメラ本体11を正面から見て、照明光学系17はカメラ本体11の右端隅部（または左端隅部）に配置されている。

【0004】 図11は、図10の照明光学系17の拡大斜視図である。また、図12は、図10の照明光学系17の断面図であって、キセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った断面図である。さらに、図13は、図10の照明光学系の広角端における光路図である。また、図14は、図10の照明光学系の望遠端における光路図である。なお、図11～図14中の添字wおよびtは、照射角の最も広い状態すなわち広角端および照射角の最も小さい状態すなわち望遠端をそれぞれ示している。

【0005】 図10～図12に示すように、照明光学系17は、円筒形状で直管タイプのキセノン管1、反射傘3およびフレネルレンズ2からなる。発光光源であるキセノン管1は、その長手方向軸線が撮影レンズ12の光軸14に対して垂直になるように位置決めされている。キセノン管1より発する光束の発光強度は、放射方向にほぼ均一となる。したがって、キセノン管1より発した光束を効率的に被写体に向かって指向させるために、反射傘3を被写体とは反対側に配置している。なお、反射傘3はキセノン管1を包囲するような形状を有し、キセノン管1からの光をフレネルレンズ2に向かって反射する。

【0006】 また、フレネルレンズ2の光軸5は、撮影レンズ12の光軸14と平行であり、且つフレネルレンズ2の外径形状（外側面によって規定される形状）の中心軸線（外径中心軸線）と一致している。さらに、フレネルレンズ2の被写体側（図12中右側）の面がフレネルレンズ2の光軸5に対して垂直な平面状に形成されている。一方、フレネルレンズ2のキセノン管1側の面は、レンズ光軸5を回転中心とする複数の輪帯状のフレネル要素からなるフレネル面状に形成されている。

【0007】 こうして、キセノン管1より発した光束は、反射傘3において反射されて間接的に、あるいはキセノン管1から直接的に、フレネルレンズ2に入射する。フレネルレンズ2で屈折された光は、撮影レンズ12の撮影範囲を照明するように指向される。そして、撮影レンズ12が変倍する際に、所定の距離における撮影レンズ12の撮影範囲を良好に照明するように、照明光学系17の照射角を変化させている。

【0008】 ところで、近年、レンズシャッター式のカメラでは、高変倍ズームレンズを備えたカメラが主流となりつつある。このような高変倍ズームレンズでは、望遠端におけるFナンバーが大きく、良好な露出特性を得るには、強力な照明光学系が必要である。そして、望遠

端では狭い撮影範囲に光束を集め、逆に広角端では広い撮影範囲を一樣に照明しなければならない。

【0009】このため、図13および図14に示すように、撮影レンズ12が変倍するに従って変化する撮影範囲に照明範囲を合わせるために、キセノン管1と反射傘3とをフレネルレンズ2に対してレンズ光軸5に沿って一体的に移動させて、照明範囲を変化（すなわち照射角を変化）させている。なお、図13および図14中、キセノン管1を中心として上側に向かう光線しか示していないが、下側に向かう光線と上側に向かう光線とはレンズ光軸5に対して互いに線対称となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図13および図14に示すように、従来の照射角可変の照明光学系では、広角端よりも望遠端において、キセノン管1とフレネルレンズ2との間隔が増大する。したがって、望遠端では、図14に示すように、キセノン管1を発した光束の一部がフレネルレンズ2に向かうことなく、レンズ鏡筒内面6に入射する。このレンズ鏡筒内面26は黒色で反射率の低い面であるため、図中斜線部で示す光束は照明に寄与することがない。すなわち、望遠端では、効率的な照明を行なうことができず、レンズ鏡筒内面6に入射した光束は吸収されてレンズ鏡筒自体の温度が上昇してしまうという不都合があった。

【0011】ところで、特に撮影レンズの長焦点化はより遠い被写体の撮影に適しているので、撮影レンズの長焦点化に伴って照明光学系もより遠い被写体を照明することができるのが望ましい。しかしながら、より遠い被写体を照明するには照明光学系の発光光量を増やすことが必要であり、照明光学系の発光光量を増やすには発光光源の発光光量を増やすことが必要である。その結果、上述したように、レンズ鏡筒で吸収される光量が増えてレンズ鏡筒の温度が極端に上昇してしまうという不都合があった。

【0012】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたものであり、広角端から望遠端に亘って光量損失の少ない効率的な照明が可能な照射角可変の照明光学系を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明においては、照明光を供給するための発光手段と、該発光手段からの光束を屈折作用により所定範囲に向かって指向させるための屈折手段と、前記発光手段からの光束を前記屈折手段に向かって反射するための反射手段とを備え、前記発光手段を前記屈折手段に対して移動させることによって照射角を変化させる照射角可変の照明光学系において、前記反射手段は、照射角を変化させる際に前記発光手段と一体的に移動する第1反射手段と、照射角を変化させる際に固定の第2反射手段とを有し、前記発光手段が前記屈折手段に最も近接した広角

端から前記発光手段が前記屈折手段から最も離れた望遠端に亘って、前記発光手段からの光束のうち前記屈折手段に直接向かう光束以外の光束は、前記第1反射手段および前記第2反射手段のうち少なくとも一方の反射手段によって前記屈折手段に向かって反射されることを特徴とする照射角可変の照明光学系を提供する。

【0014】本発明の好ましい態様によれば、広角端においては、前記発光手段からの光束のうち前記屈折手段に直接向かう光束以外の光束は、前記第1反射手段によって前記屈折手段に向かって反射され、広角端から望遠端へ照射角を変化するにつれて、前記第2反射手段によって前記屈折手段に向かって反射される光束が徐々に増える。

【0015】

【発明の実施の形態】まず、カメラ等に用いられる照明光学系では、撮影レンズの露出が行われる間に被写体を照明する。そして、特に被写体が暗い撮影シーン等で被写体を照明する場合、発光光源としては瞬間的に強力な光量を照射する光源が望ましい。そこで、カメラ等に用いられる照明光学系では、発光光源としてキセノンフラッシュランプが一般的に用いられている。キセノンフラッシュランプの発光部は、全体的に棒状で且つ円筒形状であり、キセノン管と呼ばれている。そして、その発光強度分布は、キセノン管の長手軸線に関して回転対称であり、キセノン管の長手軸線に沿って光強度分布が一定になるという特徴がある。

【0016】また、発光光源から発した光束を所定の撮影範囲を照明するように指向させるための屈折手段には、屈折作用（集光作用）を有するレンズ成分が用いられる。特に、レンズ成分が保持し易く且つ安価に製造が可能ないように、光学材料としてプラスチック材料が多く用いられている。また、レンズ成分として、その中心部と周辺部における厚みの変化の少ないフレネルレンズが一般的に用いられている。

【0017】本発明による照明光学系をカメラに組み込んだ場合、照明光学系の照明範囲が撮影レンズの撮影範囲をカバーすることが望ましい。しかしながら、前述のように、赤目現象を防ぐために、撮影レンズと照明光学系とが離れて配置されている。従って、被写体位置によりバラックスが生じることも考慮して、被写体位置によらず撮影範囲を良好に照明することが必要である。

【0018】図1は、本発明による照明光学系を組み込んだカメラの構成を示す斜視図である。図1のカメラは、カメラ本体11を備えている。カメラ本体11の正面側（被写体側）には、図示のように光軸14を有する撮影レンズ12、ファインダー窓13、AF投受光窓15、および照明光学系17がそれぞれ配置されている。また、カメラ本体11の上面側には、リリースボタン16が設けられている。

【0019】図2は、図1の照明光学系の構成を概略的

に示す拡大斜視図である。また、図3は、図1の照明光学系の広角端における断面図であって、キセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った断面図である。さらに、図4は、図1の照明光学系の望遠端における断面図であって、キセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った断面図である。なお、図2～図4中の添字wおよびtは、照射角の最も広い状態すなわち広角端および照射角の最も小さい状態すなわち望遠端をそれぞれ示している。

【0020】図2～図4に示すように、照明光学系17は、円筒形状で直管タイプのキセノン管1、反射傘3、反射板4およびフレネルレンズ2からなる。発光光源であるキセノン管1は、その長手方向軸線が撮影レンズ12の光軸14に対して垂直になるように位置決めされている。なお、反射傘3はキセノン管1を包囲するような形状を有し、キセノン管1からの光をフレネルレンズ2に向かって反射する。また、反射板4（図2では破線で示す）は、望遠端における反射傘3の縁端部（図4参照）とフレネルレンズ2の縁端部との間に亘って延び、その内周面が反射面に形成されている。

【0021】また、フレネルレンズ2の光軸5は、撮影レンズ12の光軸14と平行であり、且つフレネルレンズ2の外径形状（外側面によって規定される形状）の中心軸線（外径中心軸線）と一致している。さらに、フレネルレンズ2の被写体側（図3および図4中右側）の面がフレネルレンズ2の光軸5に対して垂直な平面状に形成されている。一方、フレネルレンズ2のキセノン管1側の面は、レンズ光軸5を回転中心とする複数の輪帯状のフレネル要素からなるフレネル面状に形成されている。

【0022】このように、フレネルレンズ2は、キセノン管1の照明範囲側に配置され、キセノン管1より発した光束を所定の照明範囲を照明するように指向させる屈折手段を構成している。こうして、キセノン管1より発した光束は、反射傘3および反射板4によって反射されて間接的に、あるいはキセノン管1から直接的に、フレネルレンズ2に入射する。フレネルレンズ2で屈折された光は、撮影レンズ12の撮影範囲を照明するように指向される。

【0023】そして、キセノン管1と反射傘3とをレンズ光軸5に沿って一体的に移動させることによって、すなわちキセノン管1とフレネルレンズ2との間隔を変化させることによって、所定距離における照明範囲をひいては照射角を変化させている。

【0024】図5は、図1の照明光学系の広角端における光路図である。また、図6は、図1の照明光学系の望遠端における光路図である。図5および図6中の添字wおよびtは、照射角の最も広い状態すなわち広角端および照射角の最も小さい状態すなわち望遠端をそれぞれ示している。また、図5および図6中、キセノン管1を中

心として上側に向かう光線しか示していないが、下側に向かう光線と上側に向かう光線とはレンズ光軸5に対して互いに線対称となる。

【0025】広角端では、図5に示すように、キセノン管1を発した光束は、直接的にフレネルレンズ2に入射するか、あるいは反射傘3で一旦反射された後にフレネルレンズ2に入射する。こうして、フレネルレンズ2に入射した光束は、フレネルレンズ2で屈折されて、被写体を照明する。

【0026】一方、望遠端では、図6に示すように、キセノン管1を発した光束は、直接的にフレネルレンズ2に入射するか、反射傘3で一旦反射された後にフレネルレンズ2に入射するか、反射板4で一旦反射された後にフレネルレンズ2に入射するか、あるいは反射傘3および反射板4で順次反射された後にフレネルレンズ2に入射する。こうして、フレネルレンズ2に入射した光束は、フレネルレンズ2で屈折されて、被写体を照明する。すなわち、反射板4の反射作用により、望遠端から広角端に亘って光量損失することなく、被写体を効率的に照明することができる。

【0027】図1～図6に示す本発明の実施の形態では、照射角の最も広い広角端において、反射板4は反射傘3により遮られており、反射作用に寄与しない。しかしながら、広角端から照射角の最も狭い望遠端へ照射角を変化させる際に、固定された反射板4に対して反射傘3とキセノン管1とはレンズ光軸5に沿って一体的に移動する。こうして、広角端から望遠端へ照射角が変化するにつれて、反射傘3により反射作用を遮られる反射板4の部分は減り、望遠端では反射傘3により光束を遮られる反射板4の部分は無くなる。

【0028】但し、実際に本発明の照明光学系をカメラに組み込む場合、反射板4等の保持の都合により、反射板4と反射傘3との重なり合う部分が必要である。このため、広角端において反射板4が反射傘3により完全に遮られるというわけではなく、また望遠端において反射板4が反射傘3により全く遮られないというわけでもない。

【0029】図14に示すように、従来の照射角可変の照明光学系では、望遠端において光源より発した光束が被写体を有効に照明するように、反射傘3のレンズ光軸5に沿った長さを大きく確保する必要があった。従って、広角端においてフレネルレンズ2とキセノン管1とを充分に近づけることができず、フレネルレンズ2とキセノン管1との間に余分なスペースを多く必要としていた。また、フレネルレンズ2による屈折作用も弱くなるので、広角端から望遠端までのキセノン管1および反射傘3の移動距離が大きくなって、結果的に省スペース化の点で充分でなかった。

【0030】本発明においては、反射板4を配置することにより、望遠端における照明効率が高まる。加えて、

反射板4のレンズ光軸5に沿った長さを大きくすることにより、反射傘3のレンズ光軸5に沿った長さを短くすることも可能である。その結果、広角端においてフレネルレンズ2とキセノン管1とを十分に近づけることができ、省スペース化をも同時に達成することができる。

【0031】また、以下の実施例に示すように、本発明によれば、フレネルレンズ2のレンズ光軸5が撮影レンズ12の光軸14に対して平行である必然性はない。すなわち、フレネルレンズ2のレンズ光軸5を撮影レンズ12の光軸14に対して傾けて配置した状態でも、フレネルレンズ2により照明範囲の偏りを補正して良好な照明特性を得ることができる。

【0032】

【実施例】本発明の実施例を、添付図面に基いて説明する。図7は、本発明の第1実施例にかかる照明光学系の光学配置を示す断面図であって、(a)はキセノン管1の長手方向軸線とレンズ光軸5とを含む面に沿った断面図であり、(b)はキセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った断面図である。なお、図7において、キセノン管1および反射傘3の添字wおよびtは、所定距離における照明範囲が最も広い(すなわち照射角が最も広い)状態すなわち広角端および最も狭い(すなわち照射角が最も狭い)状態すなわち望遠端をそれぞれ示している。

【0033】図7に示すように、第1実施例においては、フレネルレンズ2の光軸5は、撮影レンズ12の光軸14と平行であり、且つフレネルレンズ2の外径形状(外側面によって規定される形状)の中心軸線(外径中心軸線)と一致している。そして、レンズ光軸5とキセノン管1とが同一平面上に存在し、キセノン管1はレンズ光軸5に対して垂直に延びている。そして、広角端から望遠端への照射角可変時に、キセノン管1はキセノン管1の長手方向軸線とレンズ光軸5とを含む面においてレンズ光軸5に沿ってフレネルレンズ2から遠ざかるように移動する。

【0034】第1実施例において、フレネルレンズ2の外径形状は、レンズ光軸5の方向から見た場合、図8に示すような矩形状である。そして、フレネルレンズ2の照明範囲側の面はレンズ光軸5に垂直な平面状に形成され、キセノン管1側の面はフレネル面状に形成されている。また、図7に示すように、反射板4は、望遠端における反射傘3の縁端部とフレネルレンズ2の縁端部との間に亘って延び、その内周面が反射面に形成されている。

【0035】したがって、広角端では、キセノン管1を発した光束は、直接的にフレネルレンズ2に入射するか、あるいは反射傘3wで一旦反射された後にフレネルレンズ2に入射する。こうして、フレネルレンズ2に入射した光束は、フレネルレンズ2で屈折されて、被写体を照明する。一方、望遠端では、キセノン管1を発した

光束は、直接的にフレネルレンズ2に入射するか、反射傘3tで一旦反射された後にフレネルレンズ2に入射するか、反射板4で一旦反射された後にフレネルレンズ2に入射するか、あるいは反射傘3および反射板4で順次反射された後にフレネルレンズ2に入射する。

【0036】こうして、フレネルレンズ2に入射した光束は、フレネルレンズ2で屈折されて、被写体を照明する。すなわち、反射板4の反射作用により、望遠端から広角端に亘って光量損失することなく、被写体を効率的に照明することができる。このように、第1実施例においては、以上のような構成に基づいて、良好な照明特性が得られる。したがって、カメラの照明光学系に適用された場合、撮影レンズの撮影範囲を広角端から望遠端に亘って良好に照明することができる。

【0037】図9は、本発明の第2実施例にかかる照明光学系の光学配置を示す断面図であって、(a)はキセノン管1の長手方向軸線と基準光軸38とを含む面に沿った断面図であり、(b)はキセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った断面図である。なお、図9において、キセノン管1および反射傘3の添字wおよびtは、所定距離における照明範囲が最も広い(すなわち照射角が最も広い)状態すなわち広角端および最も狭い(すなわち照射角が最も狭い)状態すなわち望遠端をそれぞれ示している。

【0038】図9において、フレネルレンズ2の外径形状の中心軸線が参照符号36で示されている。また、フレネルレンズ2のレンズ光軸5とフレネルレンズ2との交点すなわちレンズ中心が参照符号37で示されている。なお、軸線38は、撮影レンズ12の光軸14に平行で且つレンズ中心37を通る基準光軸を示している。

【0039】図9に示すように、第2実施例においては、レンズ光軸5と外径中心軸線36と基準光軸38とキセノン管1とが同一平面上に存在する。そして、キセノン管1の長手方向軸線と基準光軸8とを含む面内においてレンズ光軸5と基準光軸38とは所定の角度をなしている。また、外径中心軸線36と基準光軸38とは平行である。さらに、キセノン管1は基準光軸38に対して垂直に延びており、広角端から望遠端への照射角可変時に、外径中心軸線36と基準光軸38とを含む平面内において基準光軸38に沿ってフレネルレンズ2から遠ざかるように移動する。

【0040】第2実施例において、フレネルレンズ2の外径形状4は、レンズ光軸5の方向から見た場合、図8に示すような矩形状である。そして、フレネルレンズ2の照明範囲側の面はレンズ光軸5に垂直な平面状に形成され、キセノン管1側の面はフレネル面状に形成されている。また、図9に示すように、反射板4は、望遠端における反射傘3の縁端部とフレネルレンズ2の縁端部との間に亘って延び、その内周面が反射面に形成されている。

【0041】したがって、広角端では、キセノン管1を
発した光束は、直接的にフレネルレンズ2に入射する
か、あるいは反射傘3wで一旦反射された後にフレネル
レンズ2に入射する。こうして、フレネルレンズ2に入
射した光束は、フレネルレンズ2で屈折されて、被写体
を照明する。一方、望遠端では、キセノン管1を
発した光束は、直接的にフレネルレンズ2に入射するか、反射
傘3wで一旦反射された後にフレネルレンズ2に入射す
るか、反射板4で一旦反射された後にフレネルレンズ2
に入射するか、あるいは反射傘3および反射板4で順次
反射された後にフレネルレンズ2に入射する。

【0042】こうして、フレネルレンズ2に入射した光
束は、フレネルレンズ2で屈折されて、被写体を照明す
る。すなわち、反射板4の反射作用により、望遠端から
広角端に亘って光量損失することなく、被写体を効率的
に照明することができる。このように、第2実施例にお
いても、以上のような構成に基づいて、良好な照明特性
が得られる。したがって、カメラの照明光学系に適用さ
れた場合、撮影レンズの撮影範囲を広角端から望遠端に
亘って良好に照明することができる。

【0043】なお、上述の各実施例では、発光光源とし
てキセノン管を使用する例を示したが、ハロゲンランプ
や、LED等の他の適当な発光光源を用いることも可能
である。

【0044】

【効果】以上説明したように、本発明によれば、省ス
ペース化が可能で且つ広角端から望遠端に亘って光量損失
の少ない効率的な照明が可能で照射角可変の照明光学系
を達成することができる。また、第2実施例に示すよう
に、カメラ前面の形状をデザイン重視の形状にしても、
本発明の照射角可変の照明光学系では被写体を広角端か
ら望遠端に亘って良好に照明することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による照明光学系を組み込んだカメラの
構成を示す斜視図である。

【図2】図1の照明光学系の構成を概略的に示す拡大斜
視図である。

【図3】図1の照明光学系の広角端における断面図であ
って、キセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った
断面図である。

【図4】図1の照明光学系の望遠端における断面図であ
って、キセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った
断面図である。

【図5】図1の照明光学系の広角端における光路図であ

る。

【図6】図1の照明光学系の望遠端における光路図であ
る。

【図7】本発明の第1実施例にかかる照明光学系の光学
配置を示す断面図であって、(a)はキセノン管1の長
手方向軸線とレンズ光軸5とを含む面に沿った断面図で
あり、(b)はキセノン管1の長手方向軸線に垂直な面
に沿った断面図である。

【図8】図7および図9のフレネルレンズ2の外径形状
を示す図である。

【図9】本発明の第2実施例にかかる照明光学系の光学
配置を示す断面図であって、(a)はキセノン管1の長
手方向軸線と基準光軸38とを含む面に沿った断面図で
あり、(b)はキセノン管1の長手方向軸線に垂直な面
に沿った断面図である。

【図10】従来の照明光学系を備えたカメラの斜視図で
ある。

【図11】図10の照明光学系17の拡大斜視図であ
る。

【図12】図10の照明光学系17の断面図であって、
キセノン管1の長手方向軸線に垂直な面に沿った断面図
である。

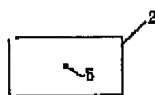
【図13】図10の照明光学系の広角端における光路図
である。

【図14】図10の照明光学系の望遠端における光路図
である。

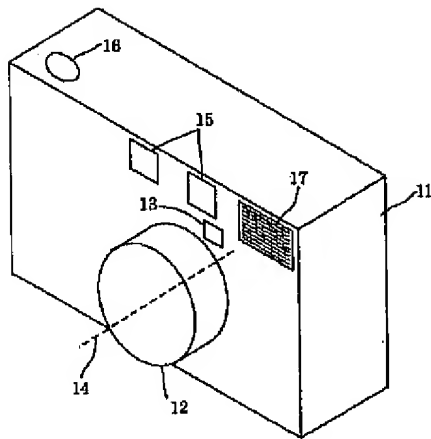
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | キセノン管 |
| 2 | フレネルレンズ |
| 3 | 反射傘 |
| 4 | 反射板 |
| 5 | フレネルレンズの光軸 |
| 6 | レンズ鏡筒面 |
| 11 | カメラ本体 |
| 12 | 撮影レンズ |
| 13 | ファインダ窓 |
| 14 | 撮影レンズの光軸 |
| 15 | AF投受光窓 |
| 16 | リリースボタン |
| 17 | 照明光学系 |
| 36 | 外径中心軸線 |
| 37 | レンズ中心 |
| 38 | 基準光軸 |

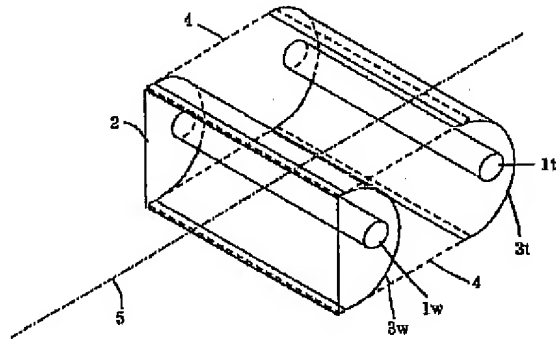
【図8】



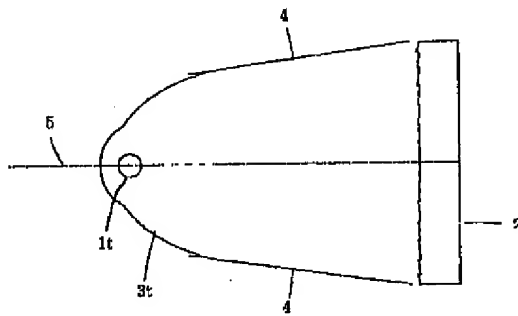
【図1】



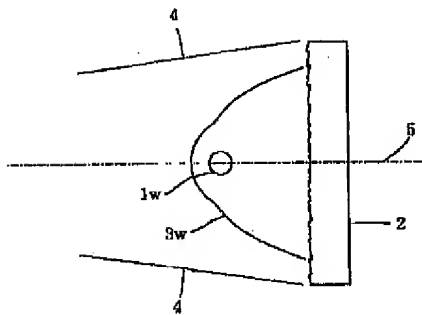
【図2】



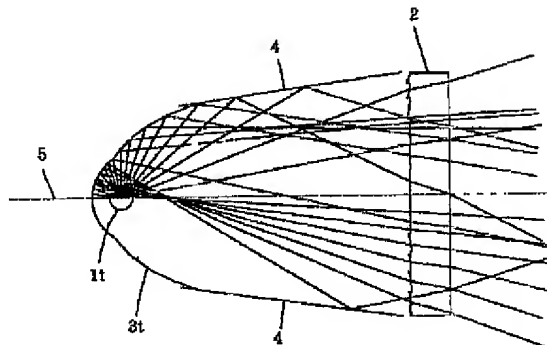
【図4】



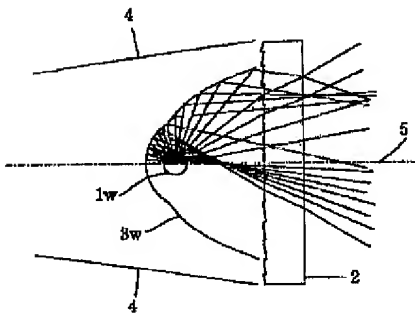
【図3】



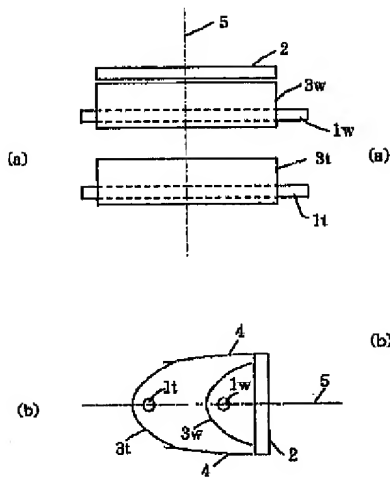
【図6】



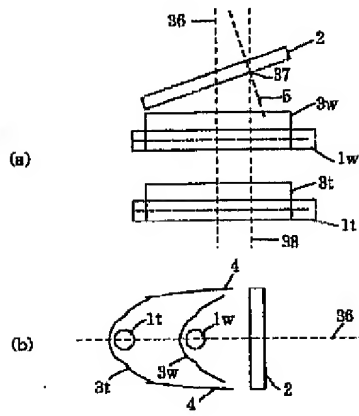
【図5】



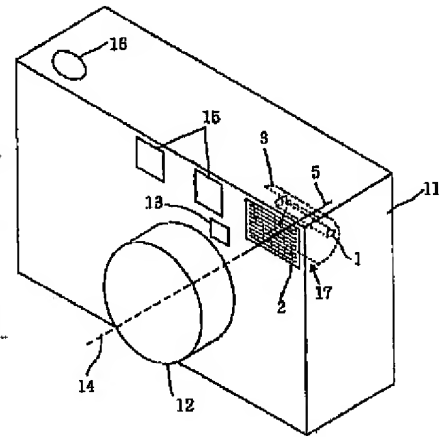
【図7】



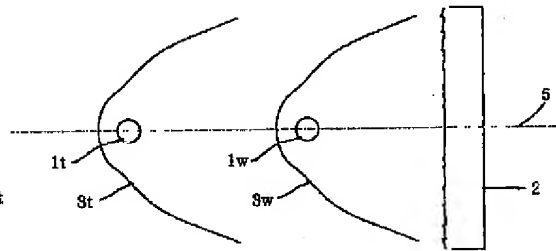
【図9】



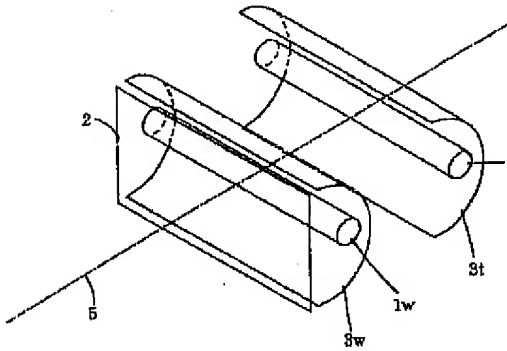
【図10】



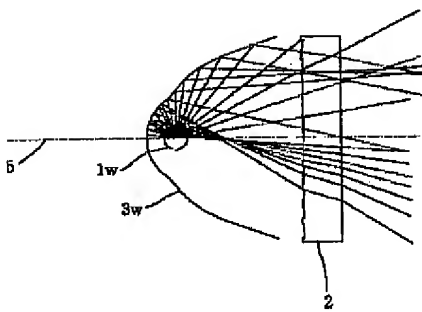
【図12】



【図11】



【図13】



【図14】

